

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – UniCEUB**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE**  
**CURSO DE NUTRIÇÃO**

**TRANSGENIA ALIMENTAR: IMPACTO NA PRODUTIVIDADE E NA  
SAÚDE DA POPULAÇÃO: REVISÃO DA LITERATURA**

**Matheus Batista Santos**

**Vitor Will Nascimento Godoy**

**Orientadora: Pollyanna Ayub Ferreira de Rezende**

**Brasília, 2021**

**Data de apresentação: 05/07/2021**

**Local: Google meet**

**Membros da banca: Ana Cristina de Castro Pereira Santos e  
Janaina Sarmento Vilela**

## INTRODUÇÃO

Um organismo geneticamente modificado é aquele que têm seu material genético alterado pela introdução de um ou mais genes através da técnica de biologia molecular. Assim, genes oriundos de diferentes vegetais, animais ou microorganismos podem ser introduzidos em um genoma vegetal receptor, conferindo às plantas, novas características para a otimização da produção de alimentos, fármacos e outros produtos industriais (RIBEIRO; MARIN; 2010).

O melhoramento genético das plantas foi uma técnica criada em 1973 pelos americanos Stanley Cohen e Herbert Boyer, onde eles conseguiram introduzir o gene de uma rã no interior de uma bactéria. Esse melhoramento tem como objetivo, ser uma solução mais curta, econômica e duradoura para se ter uma agricultura mais sustentável, assim surgiram as plantas que carregam em seu genoma um Ácido desoxirribonucleico (DNA) vindo de uma fonte diferente do germoplasma paternal, denominadas de transgênicas (VALOIS, 2001).

Segundo a ONU, “biotecnologia significa qualquer aplicação tecnológica que utilize sistemas biológicos, organismos vivos, ou seus derivados, para fabricar ou modificar produtos ou processos para utilização específica” (ONU, Convenção de Biodiversidade 1992, Art. 2).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2000), os alimentos geneticamente modificados (GM) são desenvolvidos e comercializados por possuírem certa vantagem para o produtor ou para o consumidor destes alimentos. Isto deve ser entendido como um produto com preço reduzido, maior durabilidade e/ou maior valor nutritivo.

A princípio os agricultores de sementes GM queriam que seus produtos fossem aceitos, então se concentraram em inovações buscando atender os requisitos da indústria alimentícia, avaliando cada produto produzido.

O objetivo inicial para o desenvolvimento de plantas transgênicas foi melhorar a proteção das lavouras, aumentando a resistência contra as doenças das plantas causadas por insetos e vírus, além do aumento da tolerância aos herbicidas, e são essas culturas GM que se encontram, atualmente, no mercado (OMS, 2000).

Esses alimentos geneticamente modificados como a soja e o milho transgênicos, são mais resistentes a pragas e a escassez de água e funcionam

como subtração de óleos ou de ácidos graxos como o ômega. Levando em conta que a produção dos mesmos, se encontra em crescimento, aumentando a ordem quantitativa e qualitativa, garantindo a segurança alimentar da população (ALMEIDA; LAMOUNIER, 2005).

Outro alimento transgênico bastante pesquisado é o arroz ouro que ainda está em fase de testes, buscam determinar se ele é seguro para o consumo humano. O arroz passou a alguns anos a ser geneticamente modificado para conter quantidade suficiente de beta-caroteno (precursor da vitamina A), sendo considerado assim um suplemento de vitamina A para crianças com problemas de desnutrição (JHULY, DAMASCENO, 2020).

A segurança alimentar ocasionada pelos alimentos transgênicos refere-se que a população tem total direito de ter acesso regular aos alimentos tanto na qualidade quanto na quantidade. Os transgênicos têm a capacidade de atender as necessidades nutricionais, visto que é possível direcionar a produção para atender às carências nutricionais da população (VALOIS, 2001).

Os alimentos geneticamente alterados, tem o seu lado negativo como o aumento das reações alérgicas e as plantas que não sofreram modificação genética podem ser eliminadas pelo processo de seleção natural, pois, as transgênicas possuem maior resistência às pragas e pesticidas. Diante desses fatos negativos, os críticos necessitam de mais tempo para averiguar e pesquisar essas alterações, não tendo uma afirmação prévia. Mas pode-se citar também os pontos positivos que é o aumento da produção de alimentos; melhora do conteúdo nutricional, desenvolvimento de nutricênicos (alimentos que teriam fins terapêuticos); maior resistência e durabilidade na estocagem e armazenamento (VASCONCELOS, 2005).

Tendo como base o exposto acima, é muito importante abordar ainda mais esse tema na sociedade, para mostrar os pontos positivos que estes produtos trazem no âmbito da agricultura, quanto em atender as necessidades nutricionais de uma determinada população. Assim, coube a essa revisão literária justificar a importância de mais conhecimento sobre os alimentos transgênicos.

Dessa forma, esse estudo teve como objetivo identificar as vantagens que os alimentos transgênicos causam no âmbito industrial, envolvendo o aumento da produção e a importância da modificação genética dos alimentos em atender a

necessidade nutricional da população, influenciando, positivamente, na saúde humana.

## **MATERIAS E MÉTODOS**

### **Desenho do estudo**

Foi realizada uma revisão da literatura sobre o tema transgenia alimentar e o impacto na produtividade e na saúde da população.

### **Metodologia**

Este estudo teve como objetivo analisar por meio de uma revisão da literatura a importância dos alimentos transgênicos e sua influência na saúde humana e na indústria dos alimentos, trazendo a cadeia alimentar desde o produtor até o consumidor.

O presente trabalho foi uma pesquisa de revisão bibliográfica norteada pela busca das dissertações e artigos indexados em bases de dados como Scielo, PubMed, Medline, Scopus, Periódicos CAPES e ERIC. Foram selecionados os trabalhos na língua portuguesa, inglesa e espanhola. Os estudos serão escolhidos entre o período de 2001 a 2021.

Os Descritores em Ciência da Saúde (DeCS) selecionados foram: Alimento Geneticamente Modificado; Alimento Modificado; Alimentos Modificados Geneticamente; Alimentos Transgênicos; Food, Genetically Modified.

### **Análise de dados**

Os estudos foram analisados com base nos títulos, depois lidos os seus resumos e aqueles que se enquadraram dentro da temática, foi realizada a leitura na íntegra. Dentro desses trabalhos foram incluídos aqueles que abordaram os aspectos positivos dos alimentos transgênicos, defendendo a importância do aumento da produtividade desses alimentos, a melhora do perfil nutricional desses alimentos para fins terapêuticos e como exemplo o arroz dourado, sendo considerado um suplemento rico em vitamina A, associado a crianças com problemas de desnutrição e mostrou como esses alimentos foram capazes de ter

sua durabilidade aumentada no armazenamento e estocagem. Como pontos negativos: o aumento das reações alérgicas e a extinção das plantas que não sofreram modificação genética, eliminadas pelo processo de seleção natural, pois, as transgênicas possuem maior resistência às pragas e pesticidas. Foram excluídos trabalhos que não tinham relatos sobre a importância dos alimentos transgênicos.

Dessa forma uma leitura crítica foi feita para que se identificasse o núcleo do trabalho, sendo apenas descritos as informações com maior relevância.

## **REVISÃO DE LITERATURA**

### **ALIMENTAÇÃO**

Alimentação diz respeito à ingestão de nutrientes, mas também aos alimentos que contêm e fornecem os nutrientes, como alimentos são combinados entre si e preparados, a características do modo de comer e às dimensões culturais e sociais das práticas alimentares. Todos esses aspectos influenciam a saúde e o bem-estar (GUIA ALIMENTAR, 2014).

A ingestão de nutrientes, propiciada pela alimentação, é essencial para a boa saúde. Igualmente importantes para a saúde são os alimentos específicos que fornecem os nutrientes, as inúmeras possíveis combinações entre eles e suas formas de preparo, as características do modo de comer e as dimensões sociais e culturais das práticas alimentares (GUIA ALIMENTAR, 2014).

Dessa forma a alimentação saudável significa ter um equilíbrio de nutrientes com propósito de prevenir e/ou combater as doenças. Mas, não se pode deixar de levar em consideração a subjetividade, a interioridade, as histórias de vida, os laços afetivos, as relações familiares, as dimensões culturais locais, regionais, globais, cenário político e econômico que envolvem a alimentação, pois isto, é caminhar na contramão dos novos contornos do que se considera saúde (KRAMER, et al., 2014).

## ALIMENTOS TRANSGÊNICOS

Um dos temas mais abordados sobre o avanço científico é sobre os alimentos geneticamente modificados, que são organismos que sofreram alterações em seu DNA, ou seja, é feita uma introdução de um gene isolado em células vegetais favorecendo o surgimento de uma característica, como uma cor ou um tamanho específico, por exemplo. Dessa forma, esses alimentos alterados poderão ser usados para o nosso consumo direto, como ingredientes para produção de outros alimentos ou insumos (REIS, et al., 2018).

Os OGM/Tgs são os que têm seu material genético modificado pela retirada e introdução de um ou mais genes de outra espécie. No caso das plantas, são introduzidos genes de microorganismos (vírus, bactérias e fungos, por exemplo), animais ou outros vegetais, para que a planta geneticamente modificada possua características que melhorem sua produção, resistência, valor nutricional, entre outras (GENOVESE, et al, 2016).

Existem dois métodos para introduzir um gene diretamente na célula vegetal sem intervenção de agrobactérias, eles são: eletroporação de protoplastos que é a transformação da via *Agrobacterium*, iniciada em cereais e estendida a outras espécies de vegetais. É um método que emprega pulsos elétricos curtos de alta voltagem que modifica a estrutura da membrana plasmática, induzindo a formação de poros, assim acaba aumentando a permeabilidade da membrana, possibilitando a entrada do gene e a biobalística que consiste em “atacar” as células ou tecidos com micropartículas de ouro carregado de DNA exógeno, lançados a partir de um acelerador e por meio de uma câmara à vácuo. É um mecanismo que penetra na parede celular e na membrana plasmática, realizando a transferência direta de DNA (ROCHA,2003).

Pioneiros na adoção da transgenia foram os Estados Unidos, em 1994, na qual, plantaram e comercializa uma variedade transgênica de tomate que apresentava como característica um adicional uma vida útil mais longa no alimento. O produto saiu do mercado pouco tempo depois (CIB; AGROCONSULT, 2018).

Dois anos após, em 1996, a soja transgênica tolerante a herbicidas chegou aos campos norte-americanos e consolidou, definitivamente, essa tecnologia na

agricultura. Desde então, a agricultura mundial nunca mais foi a mesma (CIB; AGROCONSULT, 2018).

No Brasil, em 1996, quando os produtores brasileiros de regiões de fronteira com a Argentina observaram que seus vizinhos tinham acesso a uma tecnologia que facilitava o controle e o manejo de plantas daninhas. Enquanto as lavouras de soja transgênica cresciam na Argentina, no Brasil, os produtores sofriam com plantas invasoras. À época, diversos defensivos químicos já não controlavam mais algumas dessas plantas daninhas. Assim, não demorou muito para que as primeiras sementes transgênicas argentinas fossem trazidas para solo nacional (CIB; AGROCONSULT, 2018).

Durante alguns anos a ciência vem se modernizando e carregando consigo novas questões para o futuro da humanidade com o objetivo de aderir alimentos mais seguros e sustentáveis. O conhecimento científico não deve ser precipitado, mas tampouco a sociedade deve recusar os avanços científicos (VALLE, 2000).

Os transgênicos são respostas da ciência para problemas que afetam a humanidade, como: doenças, fome, problemas no clima (seca, por exemplo). A biotecnologia oferece muitas possibilidades para melhorar a qualidade de vida da população. Um dos principais objetivos é desenvolver plantas resistentes a doenças e pragas agrícolas para tornar a agricultura menos dependente da aplicação de produtos químicos, melhorando a qualidade do alimento que chega à mesa dos consumidores (ALMEIDA; VILAÇO, 2013).

## **IMPACTO NA PRODUTIVIDADE**

### **Fator econômico**

Nos séculos XX e XXI, os alimentos transgênicos foram se tornando os principais favorecedores do crescimento e desenvolvimento do agronegócio. Com o objetivo de reduzir perdas nas colheitas e diminuir gastos, a produção de alimentos transgênicos tomou medidas expansionistas, fazendo hoje, o Brasil ser o segundo maior produtor de alimentos transgênicos. Ao longo dos 20 anos, o lucro total

oriundo das culturas transgênicas foi de exatamente R\$35,8 bilhões (CIB; AGROCONSULT, 2018).

A economia mundial vem enfrentando uma crise financeira global, podendo percebê-la dentro do modelo de acúmulo de capital que dá sinais de esgotamento. Impactando diretamente no aumento dos preços dos alimentos - entre abril de 2007 e abril de 2008, onde os preços internacionais dos alimentos aumentaram em 54%; os principais foram: cereais (92%) e óleos (84%). Com isso, houve um aumento da pobreza a tal ponto que, em 2010, se estimou que um bilhão de pessoas passaram fome no mundo. O Brasil tem hoje 3,4 milhões de pessoas que não comem o suficiente diariamente, o que corresponde a 1,7% da população no período de 2012-2014, afirma a FAO. Por isso a alimentação é um direito humano fundamental (ANGEL, 2013).

No setor econômico, o uso dos Organismos Geneticamente Modificado (OGM) na Europa tem incentivado a biotecnologia agrícola, o que resultou em uma agricultura mais produtiva, aumentando a renda dos agricultores com menor impacto sobre o meio ambiente, reduzindo os tratamentos de agrotóxicos (GÓMEZ-BARBERO *et al.*, 2008; ZAMORA, 2016). Na Espanha, o milho transgênico economizou 193 milhões de euros em importações de milho desde 1998. Em 2015, 28 países plantaram 179,7 milhões de ha de culturas biotecnológicas; 20 deles são países em desenvolvimento, e 8 deles são industrializados. Os Estados Unidos é o maior produtor, com 70,8 milhões de ha, e o Brasil é o país em desenvolvimento, tendo plantado 44,2 milhões de ha de culturas biotecnológicas (ESTRADA, *et al.* 2017).

Das safras de 1998 a 2018, o desempenho das variedades transgênicas foi responsável por uma injeção adicional de R\$45,8 bilhões na economia, sendo um valor comparado à produção das atividades pecuárias (CIB; AGROCONSULT, 2018). O uso extensivo de soja, milho, algodão e canola geneticamente modificados se baseia em seus reais benefícios para o agricultor, como aumento da produção, redução dos custos de insumos, diminuição do uso de inseticidas, melhor controle de insetos e ervas daninhas de forma ecologicamente correta, melhor conservação do solo e aumento do retorno econômico (ESPINOZA, *et al.* 2004).

Com esses parâmetros lucrativos para o país, outro benefício importantíssimo é o aumento dos postos de trabalho, vinculados exclusivamente aos ganhos de



produtividade proporcionados pelos transgênicos. Foram arrecadados mais de 49.281 empregos gerados nas últimas duas décadas. O setor agrícola propulsiona a atividade econômica, grande gerador de renda, pois estimula outros setores como fornecedores de insumos, prestadores de serviços, setor de construção civil e comércio (CIB; AGROCONSULT, 2018).

### **Segurança alimentar**

A Segurança Alimentar e Nutricional (SAN), enquanto estratégia ou conjunto de ações, deve ser intersetorial e participativa, e consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras da saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (MACHADO, 2017).

Segundo a Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional – LOSAN (Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006), por Segurança Alimentar e Nutricional – SAN entende-se a realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (CONSELHO FEDERAL DE NUTRIÇÃO, 2012).

A Lei da biossegurança 8974, 5 de janeiro de 1995, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização no uso das técnicas de engenharia genética na construção, cultivo, manipulação, transporte, comercialização, consumo, liberação e descarte de organismo geneticamente modificado (OGM), visando a proteger a vida e a saúde do homem, dos animais e das plantas, bem como o meio ambiente (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 1995).

A rotulagem nutricional é definida como a exposição de informações destinada a esclarecer o consumidor sobre as propriedades nutricionais de um alimento, entendendo os valores energéticos expostos e os principais nutrientes contidos no alimento. Essas informações apresentadas por meio da rotulagem estão ligadas a

um direito assegurado pelo Código de Defesa do Consumidor, o qual determina que as informações sobre produtos devem ser claras, abordando as quantidades, composições e qualidades específicas e corretas, bem como sobre os riscos que possam apresentar (CAVADA, et al. 2012).

As Resoluções de Diretoria Colegiada (RDCs) 360/03 e 359/03 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) são responsáveis por regulamentar a rotulagem nutricional no Brasil. Com isso, segundo a RDC 360/03, as quantidades por porção e a porcentagem do valor diário dos seguintes componentes: valor energético, teor de carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibras alimentares e sódio (CAVADA, et al. 2012).

A RDC 359/03 estabelece as medidas e porções, incluindo a medida caseira e sua relação com a porção correspondente em gramas ou mililitros, detalhando também os utensílios utilizados com suas capacidades aproximadas. As porções indicadas nos rótulos de alimentos e bebidas foram determinadas com base em uma dieta de 2.000 kcal, considerando uma alimentação saudável (CAVADA, et al. 2012).

A soberania alimentar é um princípio crucial para a garantia de segurança alimentar e nutricional e diz respeito ao direito que têm os povos de definirem as políticas, com autonomia sobre o que produzir, para quem produzir e em que condições produzir. Significa garantir a soberania dos agricultores e agricultoras, extrativistas, pescadores e pescadoras, entre outros grupos, sobre sua cultura e sobre os bens da natureza (MACHADO, 2017).

O Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) tem duas dimensões: o direito de estar livre da fome e o direito à alimentação adequada. A realização destas duas dimensões é de crucial importância para a fruição de todos os direitos humanos. Os principais conceitos empregados na definição de DHAA são disponibilidade de alimentos, adequação, acessibilidade e estabilidade do acesso a alimentos produzidos e consumidos de forma soberana, sustentável, digna e emancipatória (MACHADO, 2017).

A insegurança alimentar (IA) é um reflexo da baixa produtividade agrícola (insuficiência de oferta) e problemas na intermediação entre distribuição e comercialização (desperdícios e elevação dos preços sobre alimentos *in natura*). Outro ponto de interferência é o fator econômico, a falta de poder aquisitivo, que reflete nas escolhas alimentares, causa distúrbios nutricionais graves em

determinada população, precisando urgentemente de atenção básica (GRAZIANO, 1998).

O aumento da produtividade, a maior resistência às doenças e às pragas, o decréscimo no tempo necessário para produzir e distribuir novos cultivares de plantas, provavelmente com produção de novos organismos vegetais e animais, são alguns ícones que a biotecnologia e a engenharia genética vêm demonstrando (CAVALLI, 2001).

Os alimentos transgênicos conseguem através das suas modificações, ser produzidos em ambientes desfavoráveis ao cultivo, como por exemplo no Nordeste, mais especificamente no sertão nordestino, que é caracterizado por ser um clima semiárido, com longos períodos de secas. Esses alimentos conseguem atribuir novas condições de vida à população, com efeito para adquirir ou autoproduzir o seu sustento, o que remete ao emprego gerador de renda, ao autoemprego e à reforma agrária (CAVALLI, 2001).

*"É preciso enfrentar a realidade, não se pode atrasar o relógio e regressar aos velhos tempos dos anos 30, quando a população mundial era de 2 bilhões de pessoas e se usavam pouco fertilizantes e insumos químicos. Não se pode perder a visão da tarefa descomunal de alimentar 8 a 10 bilhões de pessoas no futuro" ... "a biotecnologia seria o caminho para aumentar a oferta de alimentos no mundo"* (SOUZA, 1999).

No Brasil, a dificuldade de acesso regular e permanente aos alimentos por um contingente significativo da população, devido à renda insuficiente, é um determinante do quadro de insegurança alimentar. Segundo a Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio (PNAD/2009), quanto menor a classe de rendimento mensal domiciliar per capita, maior a proporção de domicílios em situação de insegurança alimentar moderada ou grave, fato que revela a restrição qualitativa e quantitativa de alimentos ou o fenômeno da fome nesses domicílios (MACHADO; COTTA, 2011).

## MEIO AMBIENTE

A revolução verde implementada na década de 50, estava fundamentada na produção de larga escala com alta tecnologia, demonstrando como resultado, excelente produtividade. Nos anos 90, foi preconizada a nova revolução verde:

revolução genética, unindo a biotecnologia e a engenharia genética, promovendo assim significativas transformações na agricultura mundial (CAVALLI, 2001).

A biotecnologia e engenharia genética como novas tecnologias para a cadeia produtiva, em particular para as companhias oligopólicas desse mercado, são propagadas sob o argumento de não agredirem o ambiente e contribuirão para a saúde, inclusive por contribuirão para o fim do uso de pesticidas e da fome no mundo (CAVALLI, 2001).

O uso de técnicas de engenharia genética apresenta como principal benefício a diminuição dos impactos do homem sobre a natureza. As lavouras transgênicas, além de seguras para o meio ambiente, oferecem benefícios em relação às convencionais no que diz respeito à preservação do planeta (ALMEIDA; VILAÇO, 2013).

Isso acontece porque as plantas transgênicas disponíveis no mercado diminuem a necessidade de aplicação de defensivos agrícolas para combater as pragas. Assim, também se gasta menos água na preparação dos agrodefensivos e menos combustíveis nos tratores e máquinas usados para aplicar esses produtos na lavoura. A engenharia genética torna algumas lavouras mais produtivas e, desta forma, contribui para reduzir a necessidade de plantio em novas áreas (ALMEIDA; VILAÇO, 2013).

A positividade dos alimentos transgênicos sobre os hectares, se dá através da redução do uso de defensivos (agentes químicos), que contribuem negativamente nas características qualitativas do solo, consequentemente o solo se torna pobre em nutrientes e diminui a produtividade. Com base no que foi dito anteriormente, os transgênicos colaboraram para uma agricultura mais sustentável, diminuindo o impacto ambiental na área cultivada. Outro fator vantajoso nessa redução do uso de defensivos, foi a diminuição do maquinário de pulverização desses produtos, exatamente na queda da queima de combustível, reduzindo a liberação de gases como o CO<sub>2</sub> e não agravando ainda mais a poluição do ar (CIB, 2018).

## RESULTADO E DISCUSSÃO

Segundo Gaviolli e Nunes (2016), a soja transgênica se encontra em alta no mercado consumidor e na produção agrícola do Brasil, atendendo a indústria alimentícia internacional e nacional. A soja modificada geneticamente é derivada de óleos, gorduras e farelos, que alguns pesquisadores conduzem esse alimento a um agravamento da saúde. Porém verificou-se a falta de informações nos artigos pesquisados, necessitando de mais estudos plausíveis para que confirme o mesmo.

E os mesmos autores informam que são estudos que foram muito controversos, sendo que a própria pesquisa elaborada, foi esclarecido que a soja convencional também causa alergias e toxidez e que ainda recebe agrotóxicos e podendo causar contaminação dos lençóis freáticos.

Foram debatidos pelos autores alguns pontos positivos e negativos, sendo ponto positivo: menos dependência de agrotóxicos, inseticidas e herbicidas, produzir mais em menos espaço de terra que significa preservar áreas de controle ambiental, não provocar grandes queimadas, resistir aos insetos, pragas e clima, alimento rico em nutrientes essenciais significa uma nutrição mais correta e saudável, e conseqüentemente, menos doenças e entre outros.

De acordo com Patriarca e Bacigalupo (2015), ainda possui a escassez de produções científicas sobre os transgênicos e a segurança alimentar, no campo da saúde, considerando a relevância do tema e suas implicações para as políticas públicas e a tomada de decisões da população. Acrescido a isto, os estudos sobre segurança alimentar enfatizam mais os aspectos de insegurança, apresentando os riscos à saúde, possivelmente pelo fato de ainda haver muita disputa entre os principais setores envolvidos nessa discussão (os agronegócios e os ambientalistas), o que impossibilita uma definição clara sobre a segurança dos transgênicos para o consumo.

Portanto, para Gaviolli e Nunes (2016), esses fatores negativos podem ser minimizados, controlados, gerenciados e ou combatidos pelas agências regulatórias como a OMS e a Embrapa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e outros órgãos responsáveis pela garantia da segurança alimentar, saúde e alimentos de qualidade.

Adentrando ao pensamento da Reis (2018), que buscou sobre o uso dos alimentos transgênicos, identificou duas concepções distintas que são a utilização dos alimentos transgênicos ou a sua rejeição. Essas divergências de pensamentos na comunidade tanto para os agricultores, quanto aos órgãos do governo e as empresas, refletem na população em geral, causando déficit de informações sobre a produção e a utilização dos alimentos transgênicos e o impacto dele na saúde e no meio ambiente.

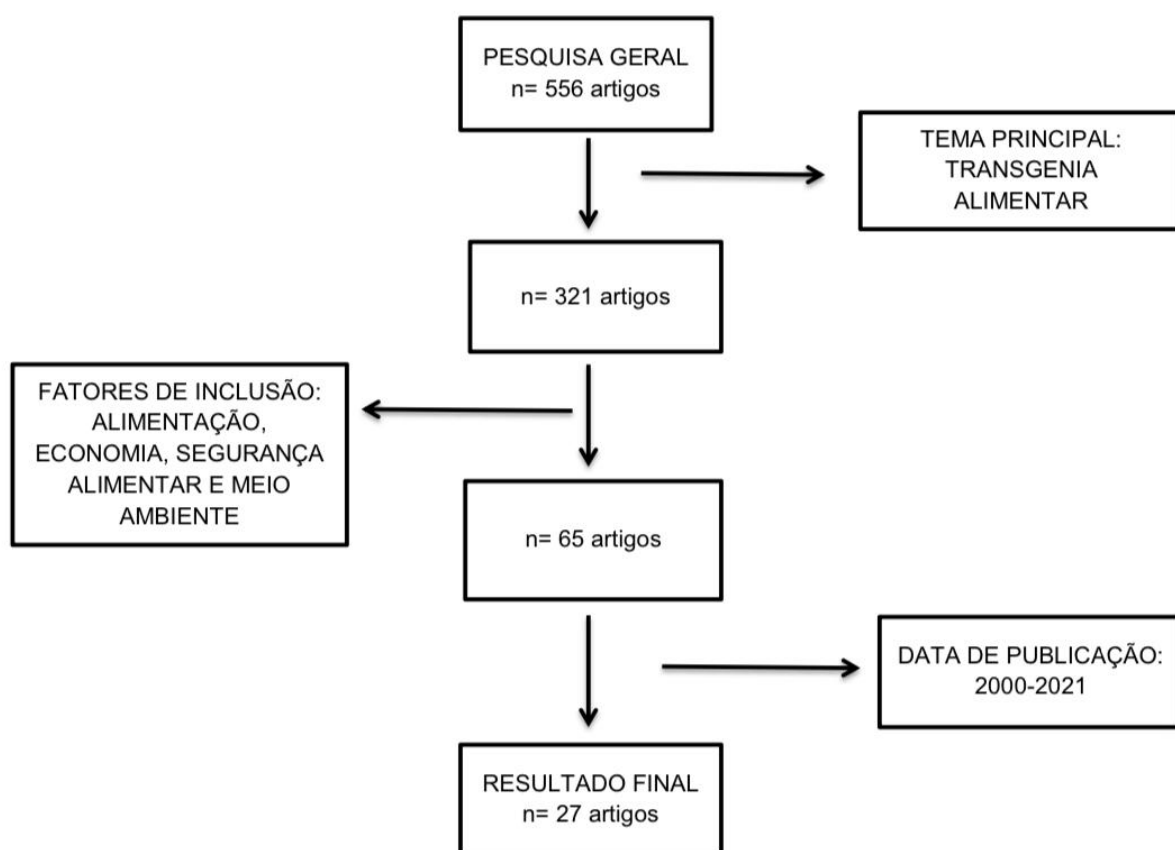
Diante disso, REIS (2018), conduziu soluções básicas com o intuito de atribuir mais informações para a sociedade, foi estabelecido algumas soluções como: a rotulagem dos produtos transgênicos para os consumidores saberem o que estão comprando, um programa de educação alimentar para possibilitar o entendimento da informação sobre as suas escolhas alimentares e entre outros.

O nutricionista tem papel fundamental na saúde dos indivíduos e da coletividade, pois é um profissional que tende a se centralizar na qualidade dos alimentos e suas implicações na saúde humana e ambiental, ficando evidente que o mesmo precisa ficar atento sobre os processos relacionados à produção e manipulação dos alimentos, considerando não só elementos de ordem ambiental, processos produtivos, questões éticas e socioeconômicas, como também análises de risco, intencionalidades de marketing e responsabilidades de agentes públicos (CONSELHO FEDERAL DE NUTRIÇÃO, 2012).

Contudo se faz necessário entender também a postura do CFN diante o assunto transgenia alimentar. A mesma defende a sua aplicação, porém é importantíssimo fazer um rigoroso monitoramento pós comercialização dos transgênicos, permitindo o seu rastreamento e o estabelecimento de causa e efeito no caso de danos à saúde da população. Recomenda-se que o nutricionista tenha uma postura crítica e sobre o uso e prescrição dos alimentos transgênicos para a sociedade em detrimento de outras formas de produção orgânica e agroecológica

que respeitem a cultura alimentar brasileira (CONSELHO FEDERAL DE NUTRIÇÃO, 2012).

**Figura 1.** Organograma do levantamento de dados realizados para a presente pesquisa. Brasília-DF, 2021.



Autor / ano	Tipo de estudo	Tamanho da amostra	Objetivos	Resultados mais relevantes
<b>DELAYNE, et al., 2017</b>	Revisão sistemática	116 obras pesquisadas	Apresentar uma opinião científica atual (2018) (SOT) sobre a segurança de alimentos derivados de culturas GM.	No futuro, os indivíduos que desenvolvem produtos GE devem considerar fortemente um alcance mais agressivo para demonstrar a segurança e os benefícios de seus produtos
<b>GAVIOLLI, et al. 2015</b>	Revisão sistemática	102 obras pesquisadas	Analisar a literatura científica as influências positivas e negativas da soja transgênica no Brasil à saúde e ao meio ambiente.	Destacam as influências da soja à saúde e ao meio ambiente, entretanto, está bem distante de se tornar senso comum, há controvérsias, posicionamentos distorcidos, idéias errôneas acerca da soja transgênicas, exigindo uma maior necessidade de se aprofundar e pesquisas.
<b>PATRIARCA, et al.</b>	Revisão narrativa	25 registrados entre os quais: 4 dissertações de mestrado, 2 teses, 19 artigos que se relacionam à biossegurança, direito, rotulagem, bioética.	Compreender como o tema “alimentos transgênicos e segurança alimentar” tem sido abordado no campo da pesquisa em saúde, tendo em vista a sua relevância para o campo, considerando a educação em saúde.	A maioria dos trabalhos analisados considerou de suma importância a construção de medidas que viabilizem a promoção da segurança alimentar e nutricional visando à promoção da saúde da sociedade.



<b>ESTRADA, et al. 2017</b>	Revisão sistemática	35 obras pesquisadas	Discutir a controvérsia em torno da aplicação dessas ferramentas biotecnológicas para melhorar a produção agrícola.	A biotecnologia contribui enormemente para o avanço da agricultura e da indústria alimentícia. O uso de microrganismos, enzimas e compostos químicos tem sido implementado na inovação das fontes alimentares, oferecendo ao público uma maior diversidade de alimentos, em geral.
<b>REIS, et al. 2018</b>	Revisão narrativa	O levantamento foi realizado nos meses de abril e maio de 2016 abrangendo, portanto, as obras catalogadas nos referidos bancos de dados bibliográficos até essa data.	Discutir a relação entre a segurança alimentar e os alimentos geneticamente modificados.	Concluiu-se que os alimentos transgênicos, enfrenta duas concepções, devido as suas renovações, implicando em debates e controvérsias entre a comunidade, empresas, agricultores, órgão do governo entre outros.
<b>GEOFFROY, et al. 2010</b>	Revisão sistemática	42 obras pesquisadas	Dispor da importância do princípio da precaução na avaliação da aplicação de novas tecnologias ou de tecnologias das quais não se conhece ou existam conhecimentos científicos relevantes quanto aos seus potenciais riscos ao meio ambiente, à saúde humana e à sociedade.	SA é de suma importância para o desenvolvimento da sociedade e esta tem como direito o acesso à composição dos alimentos que consome providenciado de forma clara e segura.

<b>CAMARA, et al, 2009.</b>	Revisão bibliográfica	48 obras pesquisadas	Identificar a produção científica brasileira, sobre os organismos GE no que concerne à (in)segurança alimentar.	O escasso número de estudos sobre o tema evidencia que a polêmica sobre a adoção/incorporação desses alimentos justifica-se, entre outros elementos mencionados anteriormente, pela incerteza de seus efeitos sobre a saúde e o meio ambiente, como também pela ausência de dados experimentais.
<b>KRAEMER,et al. 2014</b>	Revisão sistemática	40 obras pesquisadas	Refletir sobre a noção de alimentação saudável, produzida no imaginário social na sociedade ocidental contemporânea.	A saúde é constituída pelas dimensões BIO, PSICO e SOCIAL, mas os interesses políticos e econômicos dos setores hegemônicos ligados à dimensão BIO não deixam muito espaço para a discussão das questões PSICO e/ou SOCIAIS.
<b>VIEDMA, et al, 2015.</b>	Metodologia quantitativa e se projeta um estudo observacional, descritivo e transversal com coleta prospectiva de dados.	São consumidores da região de Múrcia que possuem idade entre 18 e 70 anos, n =567 sujeitos.	Este artigo analisa como as informações que o consumidor recebe	Um dos fatores mais influenciadores na aceitação ou rejeição dos alimentos transgênicos tem sido a informação que o consumidor recebe sobre o assunto.

<b>GENOVESE, et al, 2016.</b>	Revisão sistemática	16 obras pesquisadas.	Discutir a controvérsia sobre os transgênicos e a aparente aceitação dos consumidores brasileiros.	Promover maior compreensão acerca da ciência e de como os interesses econômicos, científicos e sociais estão intimamente articulados aos conhecimentos científicos. Entretanto, faz-se necessário que os professores sejam preparados para lidarem com as controversas biotecnologias, estimulando a capacidade crítica e de argumentação de seus alunos.
<b>COSTA, 2011</b>	Revisão bibliográfica	Habitantes de MG, com número de habitantes= 9.271.	Avaliar a prevalência de insegurança alimentar.	Os resultados deste estudo apontam para o fato de que o PBF*, ao aumentar a renda mensal das famílias, amplia o acesso aos alimentos e aumenta a chance de SAN.
<b>VILAÇA,et al., 2013</b>	Revisão sistemática	26 artigos pesquisados	Avaliar a de biossegurança de plantas geneticamente modificadas.	As questões relacionadas à análise de risco ambiental de OGM devem focar no fluxo gênico, coexistência, biota do solo, efeitos potenciais sobre as cadeias tróficas e à biodiversidade. Outros pontos relevantes referem-se à segurança alimentar e ao monitoramento pós-comercial das plantas geneticamente modificadas

<b>ANGEL, Miguel.</b> <b>2013</b>	Revisão sistemática	17 artigos pesquisados	Analisar que a agroecologia é de fato uma alternativa para os agricultores e povos indígenas e suas comunidades.	É preciso fazer da agroecologia uma estratégia de sustentabilidade para os povos indígenas. Porém, deve começar pela formulação de propostas de políticas públicas por parte dos governos dos países latino-americanos.
--------------------------------------	---------------------	------------------------	--	---

PBF: programa bolsa família; SOT: da Sociedade de Toxicologia; GM: geneticamente modificado; SA: segurança alimentar; MG: minas Gerais; BIO: biológica; PSICO: psicológica; SAN: segurança alimentar e nutricional;

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante a abordagem dos pesquisadores sobre a utilização dos alimentos transgênicos, vale ressaltar que em todos os artigos encontrados, sempre haverá divergências de pensamentos. Ao ponto que os OGMs impactam tanto positivamente quanto negativamente na saúde, no meio ambiente, no fator econômico e social.

Contudo, os alimentos transgênicos conseguem atender a demanda populacional, pois são produzidos conforme a necessidade nutricional de certa população, assim inibindo alguma doença grave pela escassez de nutriente. Boa parte dos alimentos, tanto os convencionais quanto os transgênicos, causam alguma alergia e intolerância alimentar, um dos fatores que mais agravam esses transtornos são os próprios fatores genéticos que aceleram ainda mais esse processo.

Portanto, não é justificado excluir qualquer alimento transgênico, mas sim apenas alertar a população sobre o consumo deles. Podendo ser feito, projetos educacionais para levar mais informações a sociedade, quanto mais conhecimento mais as deduções, assim maior poder de escolha.

## REFERÊNCIAS

1. DELAYNE, Bryan; E.GOODMAN, Richard; S.LADICS, Gregory. **Segurança de alimentos e rações para culturas alimentares geneticamente modificadas**. University of Nebraska, 04 de dezembro de 2017. Disponível em: <<https://academic.oup.com/toxsci/article/162/2/361/4675348/>>. Acesso em 27 de Ago. de 2020.
2. GAVIOLLI, Ana Paula Rodrigues; NUNES, Jucélia da Silva. **A soja transgênica no Brasil e suas influências à saúde e ao meio ambiente**. Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente 6(2): 1-16, julho -dezembro, 2015. Disponível em: <<http://www.faema.edu.br/revistas/index.php/Revista-FAEMA/article/view/314#:~:text=A%20soja%20transg%C3%Aancia%20apresenta%20influ%C3%Aancias,pesquisas%20controladas%20sobre%20o%20assunto>>. Acesso em 16 de Novembro de 2020.
3. PATRIARCA, Célia Maria. **Alimentos transgênicos no campo da saúde**. Programa de Pós-Graduação do Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2419-1.pdf>>. Acesso em 16 de Novembro de 2020.
4. VALOIS, Afonso César Candeira. **A Importância dos Transgênicos para a Agricultura. Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, Jan/ Abril de 2001. Disponível em: <IMPORTÂNCIA DOS TRANSGÊNICOS PARA A AGRICULTURA Afonso Celso Candeira Valois(1)>. Acesso em: 25 de Ago. de 2020.
5. REIS, Aparecida Bruna. **ALIMENTOS TRANSGÊNICOS**. Faculdade de São Lourenço, Minas Gerais, 18 de Jun. de 2018. Disponível

em:<[https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/041\\_alimentos\\_transgenicos.pdf](https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/041_alimentos_transgenicos.pdf)>. Acesso em 27 de Ago. de 2020.

6. RIBEIRO, Isabelle Geoffroy. **A falta de informações sobre os Organismos Geneticamente Modificado no Brasil**. SciELO - Saúde Pública, Rio de Janeiro, 25 de Ago. de 2010. Disponível em:<<https://scielosp.org/article/csc/2012.v17n2/359-368/pt>>. Acesso em: 18 de Ago. de 2020.
7. VASCONCELOS, Christianne de Affonso. **Alimentos do Futuro: Orgânicos, Funcionais e Transgênicos**. Funcamp, 2007. Disponível em:<[https://www.fef.unicamp.br/fef/sites/uploads/deafa/qvaf/funcamp\\_cap12.pdf](https://www.fef.unicamp.br/fef/sites/uploads/deafa/qvaf/funcamp_cap12.pdf)>. Acesso em: 12 de mar. de 2021.
8. KRAEMER, DONIZETE, FERREIRA, VEIGA. **O discurso sobre a alimentação saudável como estratégia de biopoder**. *Physis Revista de Saúde Coletiva*. Rio de Janeiro, v.24, n.4, p. (1337-1359), 2014. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/physis/v24n4/0103-7331-physis-24-04-01337.pdf>>. Acesso em: 10 de Abril de 2021.
9. BATISTA, Malaquias Filho. **Alimento e Alimentação**. Ciência e Cultura. vol.62, no.4, São Paulo. Oct.2010. Disponível em : <[http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252010000400008#:~:text=Alimenta%C3%A7%C3%A3o%20e%20seu%20reflexo%20%20biol%C3%B3gico,constituindo%20%20ecossistemas%20%20saúd%C3%A1veis%20ou%20%20insalubres](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252010000400008#:~:text=Alimenta%C3%A7%C3%A3o%20e%20seu%20reflexo%20%20biol%C3%B3gico,constituindo%20%20ecossistemas%20%20saúd%C3%A1veis%20ou%20%20insalubres)>. Acesso em: 10 de Abril, de 2021.
10. 20 anos de transgênicos: impactos ambientais, econômicos e sociais no Brasil. **Conselho de Informações sobre tecnologia - CIB**, 2018. Disponível em:<[https://agroavances.com/img/publicacion\\_documentos/153575459920-anos-de-transgenicos-no-brasil.pdf](https://agroavances.com/img/publicacion_documentos/153575459920-anos-de-transgenicos-no-brasil.pdf)>. Acesso em: 10 de Abril de 2021.
11. MACHADO, Renato Luis. **Segurança Alimentar e Nutricional: Direito Humano à Alimentação Adequada**, 2014. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/consea/acesso-a-informacao/institucional/conceitos/direito-humano-a-alimentacao-adequada>>. Acesso em: 11 de maio de 2021.

12. MACHADO, Renato Luis. **Segurança Alimentar e Nutricional: Segurança Alimentar e Nutricional e Soberania Alimentar. Conceitos**, 2017. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/consea/acesso-a-informacao/institucional/conceitos#:~:text=A%20Seguran%C3%A7a%20Alimentar%20e%20Nutricional,ou tras%20necessidades%20essenciais%2C%20tendo%20como>>. Acesso em: 11 de maio de 2021.
  
13. COSTA, Juliana Machado. **SEGURANÇA ALIMENTAR, CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS E INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS DE FAMÍLIAS BENEFICIÁRIAS DO PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA, MUNICÍPIO DE PAULA CÂNDIDO, MG**. Universidade Federal de Viçosa, 2011. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/2773/1/texto%20completo.pdf>> Acesso em: 12 de Abril de 2021.
  
14. CAVALLI, Suzi Barletto. Segurança alimentar: a abordagem dos alimentos transgênicos. **Scielo**, 2001. Disponível: <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732001000400007&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732001000400007&script=sci_arttext)>. Acesso em: 11 de maio de 2021.
  
15. ALMEIDA, A.; VILAÇA, M. **Biossegurança de Plantas Geneticamente Modificadas**. Embrapa, 2013. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/102800/1/circ-200.pdf>>. Acesso em: 11 de maio de 2021.
  
16. VALLE, Silvio. Transgênicos sem maniqueísmo. **Scielo**, 2000. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-59702000000300017&script=sci\\_arttext&lng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-59702000000300017&script=sci_arttext&lng=pt)>. Acesso em: 11 de maio de 2021.
  
17. ESPINOZA, Ana M.; ESPINOZA, Griselda Arrieta; SITTENFELD, Ana. Relação das culturas geneticamente modificadas com o meio ambiente e à saúde da população da Costa Rica. **Scielo**, 2004. Disponível em: <[https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-77442004000300033&lng=en&lng=en&gathStatIcon=true](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442004000300033&lng=en&lng=en&gathStatIcon=true)>. Acesso: 26 de maio de 2021.



18. ESTRADA, Araceli Cano, DÍAZ, Daniel Vélez, HERNANDEZ, Carlos Alberto Morgado. **El papel de la biotecnología en la producción agrícola y en el abastecimiento de alimentos.** Ciencia e investigación agraria, vol.44 no.1 Santiago Apr, 2017. Disponível em:<  
[https://www.scielo.cl/scielo.php?frbrVersion=2&script=sci\\_arttext&pid=S0718-16202017000100001&lng=en&tlng=en](https://www.scielo.cl/scielo.php?frbrVersion=2&script=sci_arttext&pid=S0718-16202017000100001&lng=en&tlng=en)>. Acesso: 29 de maio de 2021.
  
19. CAMARA, Maria Clara Coelho, MARINHO, Carmem L.C, GUILAM, Maria Cristina Rodrigues, NODARI, Onofre Rubens. **Transgênicos: avaliação da possível (in)segurança alimentar através da produção científica.** Scielo, 2009. Disponível  
em:<<https://www.scielo.br/j/hcsm/a/BX6CV65cdPJqW76QdybCcbJ/?format=html>>. Acesso em: 29 de maio de 2021.
  
20. VIEDMA, Inmaculada Viedma, MÉGIAS, Marta Serrano, GALINDO, Serafín Balanza, NICOLÁS, José Manuel López. **Información sesgada en torno a los alimentos genéticamente modificados.** Acta bioeth, vol.21 no.2 Santiago Nov, 2015. Disponível em: Biased information around genetically modified food (scielo.cl). Acesso em: 29 de maio de 2021.
  
21. GENOVESE, Cinthia Leticia de Carvalho Roversi, GENOVESE, Luiz Gonzaga Roversi, CARVALHO, Washington Luiz Pacheco. **Transgênicos, conformismo e consumo: algumas reflexões para o Ensino de Ciências.** Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, vol.8, no. 4, set-dez,2015. Disponível em:<Transgênicos, conformismo e consumo: algumas reflexões para o Ensino de Ciências | Genovese | Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (utfpr.edu.br)>. Acesso em : 29 de maio de 2021.
  
22. ANGEL, Miguel. Agroecologia como alternativa de segurança alimentar para comunidades indígenas. **Mexican Journal of Agricultural Sciences**, 2013. Disponível em: <

- [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-09342013000800011](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342013000800011)>. Acesso em: 31 maio de 2021.
23. CAVADA, G. et al. Rotulagem nutricional: você sabe o que está comendo?. **Food Technology**, 2012. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/bjft/a/N9jx4GpQXGfbcRb5r6fp5XQ/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 10 Julho de 2021.
24. JHULY, Maykon Martins de Paiva, DAMASCENO, Iângla Araújo de Melo. **O USO DOS ALIMENTOS GENETICAMENTE MODIFICADOS: PRINCIPAIS DESAFIOS**. Revista Multidebates, v.4, n.3, set, 2020. Disponível em: < O USO DOS ALIMENTOS GENETICAMENTE MODIFICADOS: PRINCIPAIS DESAFIOS | Multidebates (faculdade itop.edu.br) >. Acesso em 11 Julho de 2021.
25. CONSELHO FEDERAL DE NUTRIÇÃO. **Posicionamento do CFN sobre alimentos transgênicos e produzidos com o uso de agrotóxicos. CFN, 21 Abr, 2020**. Disponível em <Posicionamento do CFN sobre alimentos transgênicos e produzidos com o uso de Agrotóxicos>. Acesso em: 10 Julho de 2021.
26. BRASIL.Ministério do Meio Ambiente. **Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB)**. MMA, 2000. Disponível em: <CD ([www.gov.br](http://www.gov.br))>. Acesso em: 11 Julho de 2021.
27. BRASIL. Câmara dos Deputados. **LEI Nº 8.974, 5 de Jan de 1995**. Disponível em:<Portal da Câmara dos Deputados ([camara.leg.br](http://camara.leg.br))>. Acesso em: 11 Julho de 2021.

